Minera Panamá



DIRECCIÓN DE ASUNTOS COMUNITARIOS Y AMBIENTE

DEPARTAMENTO DE MONITOREO AMBIENTAL

INFORME

MEDICIONES DE CAUDAL
RÍO BOTIJA
RÍO DEL MEDIO
RÍO MOLEJÓN

AGOSTO 2014

Código: 140804_informe_ aforos

Fecha: 140804

Preparado por: Daphne Bósquez, Irianis Ward

Para: Alberto Casas, Abdiel Santamaría, Agustina Varela.

CC: Hernán Castro.

Ref. ***Informe Mediciones de Caudal Río Botija, Río del Medio y Río Molejón***

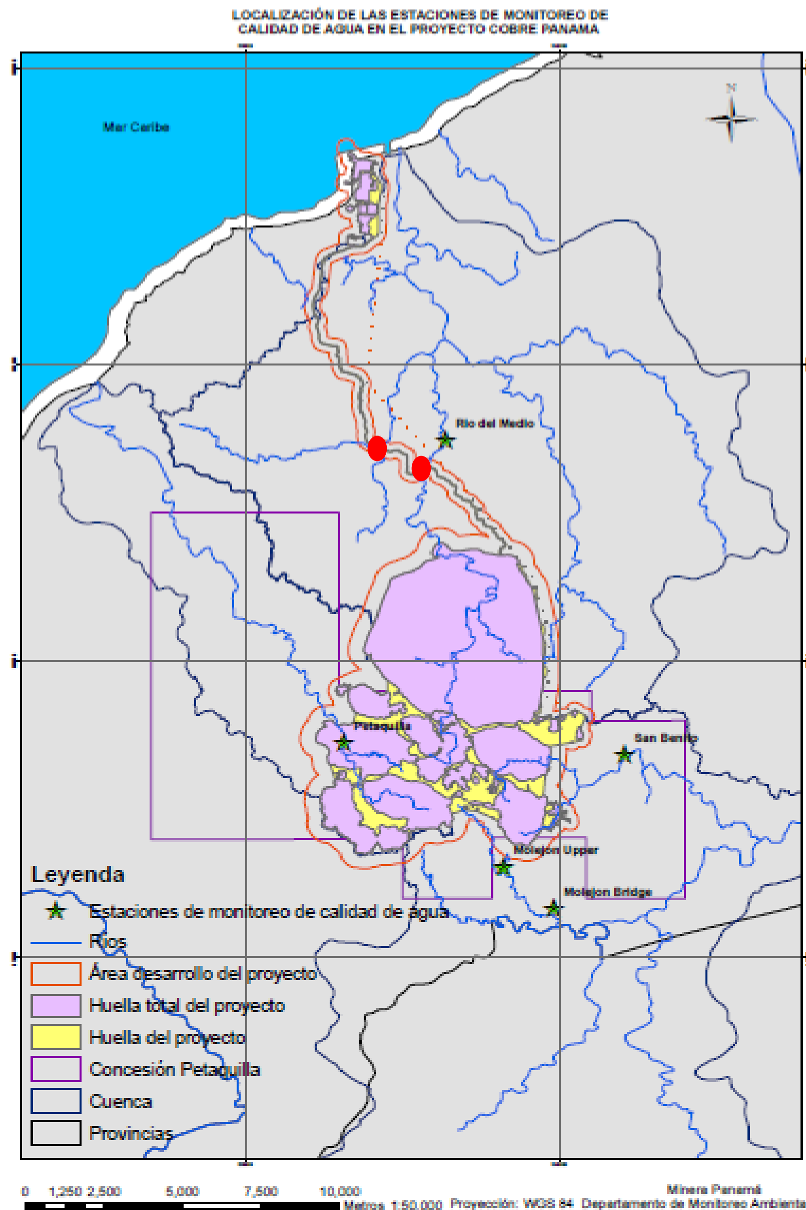
Los aforos se desarrollan en los ríos: Botija, Río del Medio y Molejón, específicamente en los sitios donde se encuentran instaladas las Estaciones de Calidad de Agua-TSS

Estación de Monitoreo	ID	Proyecto	Ubicación	Coordenadas UTM WGS 84
Molejon Bridge	Mol-Bridge	Monitoreo Calidad de agua y TSS	Río Molejón	539813 971669
San Benito	Bot-River	Monitoreo Calidad de agua y TSS	Río Botija	542050 976869
Río del Medio	Medio-River	Monitoreo Calidad de agua y TSS	Río del Medio	536359 987441

Tabla No. 1
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Asuntos Comunitarios y Ambiente

Adicional se realizan mediciones aguas arriba a la estación Río del Medio, próximo al vado sobre el Río del Medio y otro cercano al vado sobre el Río Uvero, estos dos pertenecen al proyecto constructivo denominado Camino a la Costa, en los kilómetros 14K+300 y 11K+000 respectivamente.

La imagen a continuación ilustra la ubicación de lo mencionado:



Mapa No. 1
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Asuntos Comunitarios y Ambiente

El equipo empleado para las mediciones es el River Surveyor ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) con antena GPS y módulo de comunicaciones PCM (baterías y sistema Bluetooth incorporados), colocado sobre un bote.

Las mediciones de las secciones transversales se realizan usando la ecosonda, éstas últimas puede ser repetibles con facilidad, logrando obtener así datos más confiables.

El trabajo en terreno es complementado con un paquete de software denominado RiverSurveyor Live para la visualización interactiva de los datos medios (imagen No. 1).

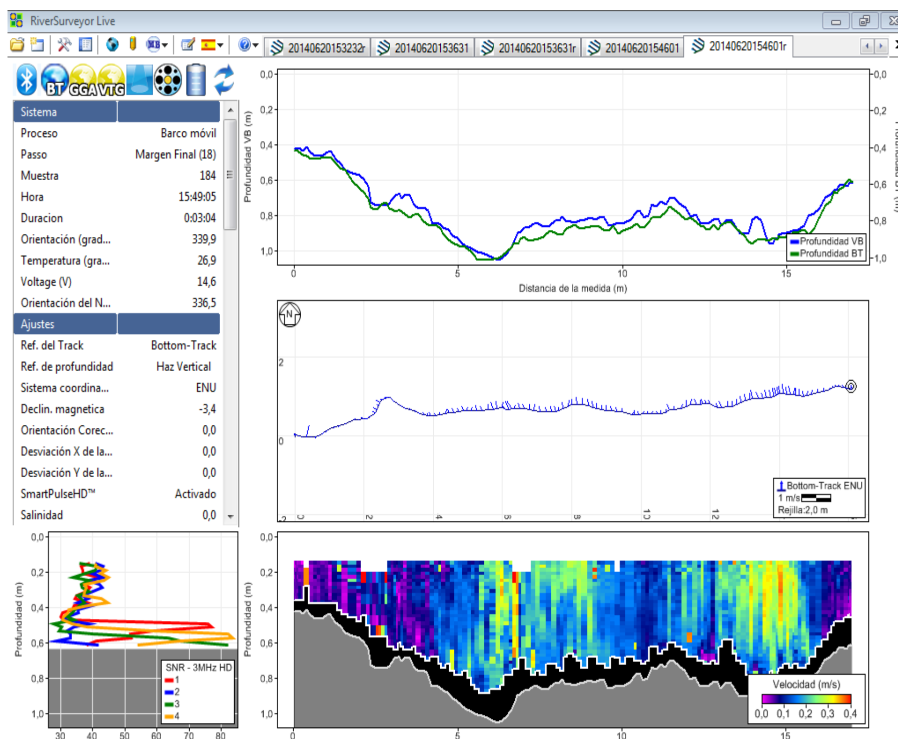


Imagen No. 1: Interfaz gráfica del programa RiverSurveyor Live
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Asuntos Comunitarios y Ambiente

Se adjuntan en el anexo los datos de campo colectados y posteriormente procesados.

ANEXOS

Fecha	06/18/2014	Minera Panama	Tiempo Meteorlógico	SOLEADO
Estación # y Nombre			Recogido por	H.CASTRO
RIO UVERO COBRE-02		Notas de medición de ADCP	Procesos por	H.CASTRO

Ancho de canal	Velocidad promedio	Altura de medidor	Descarga
17.413 m	0.538 m/s	___ m	5.099 m^3/s

Modelo de ADCP	# serie	Firmware	Software	GPS usado	Profundidad del transductor
M9	2863	3.5	v3.7.1	GGA	0.07 m

Temperatura de agua de ADCP		Calibración de la brújula y el error total	Declinación magnetica
25 °C		✓(Aprobado) o desaprobado	-3.4
Prueba del lecho móvil y el resultado		Resultado de la prueba de diagnóstico del sistema y de la viga	Voltaje (ver time series gráfica)
LC	Y or (N)	✓(Aprobado) o desaprobado	15 V

Distancia del Márgen Izquierdo	Distancia del Márgen Derecho	Márgen de inicio	Track Reference	Referencia de profundidad
1.0 m	2.8 m	Izq. (Der.)	(BT) GPSGGA GPSVTG	BT (VB)

Mediciones de la Sección Transversal

Transecto	Dirección	Duración	Área	Velocidad promedio	% de área medida	Distancia del track	Caudal Total	Caudal Corregido (LC)
#	→ ←	(180 seg)	m^2	m/s	%	m	Q (m^3/s)	Q (m^3/s)
2	→	3:08	9.485	0.550	60.2	14.09	5.221	NO SE
4	←	3:34	9.542	0.544	60.2	14.75	5.187	RECOMIENDA
5	→	3:04	9.278	0.535	59.5	14.91	4.967	CORRECCIÓN
6	←	3:15	9.689	0.528	61.0	14.84	5.113	
7	→	3:47	9.593	0.540	60.9	15.28	5.178	
8	←	4:03	9.547	0.512	60.2	14.90	4.892	
9	←	3:41	9.733	0.534	60.5	15.43	5.198	
10	→	3:55	8.961	0.562	60.2	16.97	5.039	
Promedio							5.099	NO LC
Desviación estándar								NO LC
COV (covarianza)								NO LC

Condiciones del sitio		Método de medicióm
Velocidad máxima del agua en el track	1.273 m/s	✓(Correa de la polea) Correa del puente
		Amarre de barcos Atadura de canales cruzados
Profundidad máxima del agua	0.815 m	Orientación a medidor (Aguas arriba) / Aguas abajo
Tipo de material del lecho	ROCOSO	% Medido - Evaluación de medición calidad
Salinidad	___ ppt	✓(Excelente) Bueno Razonable Mal
Forma del márgen	✓(Inclinado) Vertical	Tipo de Turbulencia del flujo: (Bajo) Medio Alta

Notas de campo generales

Notas transecto

1: PRIMER AFORO REALIZADO SOBRE
2: EL RÍO UVERO A LA ALTURA
3: DEL VADO (CAMINO A LA
4: COSTA).
5:
6:
7:
8:
9:
10:

HOJA EN BLANCO

DEPARTAMENTO DE MONITOREO AMBIENTAL

MINERA PANAMA

Resumen de Medida de Caudal

Fecha de medida: miércoles, 18 de junio de 2014

Informacion de la Estacion

Estacion	Rio Uvero
Estacion Nº	Cobre-02
Localización	Rio Uvero 11 km+00

Informacion de la Medida

Equipo	M9
Plataforma	HC
Medida Nº	1

Informacion de Sistema

Tipo de sistema	RS-M9
Numero de serie	2363
Versión de Firmware	3.50
Versión de Software	3.7.1

Configuracion del Sistema

Profund Transductor (m)	0,07
Salinidad (ppt)	0,0
Declin. magnetica (grados)	-3,4

Unidades

Distancia	m
Velocidad	m/s
Area	m2
Caudal	m3/s
Temperatura	grados C

Ajustes del Cálculo de caudal

Ref. del Track	Bottom-Track	Metodo de cálculo del margen izquierdo	Margen pendiente
Ref. de profundidad	Haz Vertical	Metodo de cálculo del margen derecho	Margen pendiente
Sistema coordinadas	ENU	Ajuste al modelo superior	Ajuste potencia
		Ajsute al modelo de fondo	Ajuste potencia

Resultados del Cálculo de Caudal

Ancho (m)	17,413
Area (m2)	9,478
Velocidad promedio (m/s)	0,538
Q Total (m3/s)	5,099
Profundidad máxima medida	0,815
Velocidad máxima medida	1,273

Resultados de la Medida

Numero de Transecto		Tiempo			Distancia				Velocidad promedio		Caudal							%
#		Tiempo	Duración	Temp.	Track	DMG	Anchura	Area	Barca	Agua	Izquierda	Derecha	Parte arriba	Medio	Fondo	Total	LCTotal	Medida
2	M	11:06:40	0:03:08	25,8	14,09	13,26	17,058	9,485	0,075	0,550	0,07	0,27	1,13	3,15	0,61	5,221	--	60,2
4	M	11:18:40	0:03:34	25,8	14,75	13,47	17,269	9,542	0,069	0,544	0,07	0,26	1,13	3,12	0,60	5,187	--	60,2
5	M	11:22:38	0:03:04	25,8	14,91	13,13	16,931	9,278	0,081	0,535	0,08	0,22	1,10	2,96	0,61	4,967	--	59,5
6	M	11:26:02	0:03:15	25,8	14,84	13,99	17,785	9,689	0,076	0,528	0,07	0,22	1,13	3,12	0,58	5,113	--	61,0
7	M	11:29:37	0:03:47	25,9	15,28	14,27	18,067	9,593	0,067	0,540	0,07	0,19	1,17	3,16	0,60	5,178	--	60,9
8	M	11:33:43	0:04:03	25,9	14,90	13,62	17,416	9,547	0,061	0,512	0,08	0,23	1,08	2,94	0,56	4,892	--	60,2
9	M	11:38:06	0:03:41	25,9	15,43	14,15	17,954	9,733	0,070	0,534	0,07	0,19	1,19	3,15	0,60	5,198	--	60,5
10	M	11:42:16	0:03:55	25,9	16,97	13,02	16,821	8,961	0,072	0,562	0,07	0,19	1,15	3,03	0,60	5,039	--	60,2
			Promedio	25,8	15,15	13,61	17,413	9,478	0,071	0,538	0,07	0,22	1,13	3,08	0,59	5,099	0,000	60,3
			Deviación Estandar	0,0	0,78	0,45	0,446	0,234	0,006	0,014	0,00	0,03	0,03	0,08	0,02	0,113	0,000	0,4
			COV	0,0	0,052	0,033	0,026	0,025	0,079	0,026	0,060	0,142	0,028	0,027	0,028	0,022	0,000	0,007

Tiempo total: 0:28:27

Numero de Transecto 2=20140618110639.riv; Numero de Transecto 4=20140618111839.riv; Numero de Transecto 5=20140618112237.riv; Numero de Transecto 6=20140618112600.riv; Numero de Transecto 7=20140618112936.riv; Numero de Transecto 8=20140618113342.riv; Numero de Transecto 9=20140618113804.riv; Numero de Transecto 10=20140618114214.riv;

Comentarios

Numero de Transecto 2=20140618110639.riv - Entrenamiento; Numero de Transecto 4=20140618111839.riv - Entrenamiento; Numero de Transecto 5=20140618112237.riv - Entrenamiento; Numero de Transecto 6=20140618112600.riv - Entrenamiento; Numero de Transecto 7=20140618112936.riv - Entrenamiento; Numero de Transecto 8=20140618113342.riv - Entrenamiento; Numero de Transecto 9=20140618113804.riv - Entrenamiento; Numero de Transecto 10=20140618114214.riv - Entrenamiento;

Calibración de brújula

Calibración aprobada
Duración de la calibración = 120 segundos
M3.00 = La influencia magnética es aceptable
Q9 = El campo magnético es uniforme
H9 = Rotación horizontal completa
V5 = Alto balanceo/cabeceo
Recomendación(es):
Evite cualquier cambio en el instrumento o en su orientación respecto a las influencias magnéticas detectadas durante la calibración del compás.
Las medidas se han de realizar en emplazamientos con una influencia magnética similar al emplazamiento de la calibración del compás.

Análisis del sistema

Análisis de sistema: Aprobado



Minera Panama

Notas de medición de ADCP

Fecha	06/19/2014	Tiempo Meteorológico	NUBLADO
Estación # y Nombre	RÍO BOTIJA / BOT-RIVER	Recogido por	I. WARD
		Procesos por	I. WARD

Ancho de canal	Velocidad promedio	Altura de medidor	Descarga
11.306 m	0.046 m/s	7.53 m	0.94 m³/s

Modelo de ADCP	# serie	Firmware	Software	GPS usado	Profundidad del transductor
M9	**2863**	**3.5**	**v3.7.1**	**GGA**	0.08 m

Temperatura de agua de ADCP	Calibración de la brújula y el error total	Declinación magnetica
27 °C	✓ (Aprobado) o desaprobado	-3.4

Prueba del lecho móvil y el resulto		Resultado de la prueba de diagnóstico del sistema y de la viga	Voltaje (ver time series gráfica)
LC	Y or (N)	✓ (Aprobado) o desaprobado	14.0 V

Distancia del Márgen Izquierdo	Distancia del Márgen Derecho	Márgen de inicio	Track Reference	Referencia de profundidad
1.0 m	0.5 m	✓ (L) R	(BT) GPSGGA GPSVTG	BT (VB) ✓

Mediciones de la Sección Transversal

Transecto	Dirección	Duración	Área	Velocidad promedio	% de área medida	Distancia del track	Caudal Total	Caudal Corregido (LC)
#	→ ←	(180 seg)	m²	m/s	%	m	Q (m³/s)	Q (m³/s)
6	→	03:50	13.389	0.047	68.0	10.72	0.632	NO SE
8	←	04:02	13.561	0.044	67.7	11.48	0.598	RECOMIENDA
11	←	03:50	13.771	0.046	63.8	12.17	0.639	CORRECCIÓN
22	←	03:41	13.569	0.045	70.8	11.52	0.601	
Promedio							0.619	NO LC
Desviación estándar								NO LC
COV (covarianza)								NO LC

Condiciones del sitio		Método de medicióm	
Velocidad máxima del agua en el track	0.818 m/s	✓ (Correa de la polea)	Correa del puente
Profundidad máxima del aqua	1.985 m	Amarre de barcos	Atadura de canales cruzados
Tipo de material del lecho	ARENA	Orientación a medidor	(Río arriba) Aguas abajo
Salinidad	— ppt	% Medido - Evaluación de medición calidad	
Forma del márgen	✓ (Inclinado) Vertical	Excelente ✓ (Bueno) Razonable Mal	
		Flujo de Turbulencia	✓ (Bajo) Medio Alta

Notas de campo generales

Notas transecto

1: PRIMER AFORO REALIZADO EN
2: EL RÍO BOTIJA. ESTACIÓN DE
3: CALIDAD DE AGUA BOT-RIVER.
4:
5:
6:
7:
8:
9:
10:

HOJA EN BLANCO

DEPARTAMENTO DE MONITOREO AMBIENTAL

MINERA PANAMA

Resumen de Medida de Caudal

Fecha de medida: jueves, 19 de junio de 2014

Informacion de la Estacion

Estacion	Rio Botija
Estacion Nº	Bot-River
Localización	Rio Botija

Informacion de la Medida

Equipo	M9
Plataforma	
Medida Nº	

Informacion de Sistema

Tipo de sistema	RS-M9
Numero de serie	2363
Versión de Firmware	3.50
Versión de Software	3.7.1

Configuracion del Sistema

Profund Transductor (m)	0,08
Salinidad (ppt)	0,0
Declin. magnetica (grados)	-3,4

Unidades

Distancia	m
Velocidad	m/s
Area	m2
Caudal	m3/s
Temperatura	grados C

Ajustes del Cálculo de caudal

Ref. del Track	Bottom-Track	Metodo de cálculo del margen izquierdo	Margen pendiente
Ref. de profundidad	Haz Vertical	Metodo de cálculo del margen derecho	Margen pendiente
Sistema coordinadas	ENU	Ajuste al modelo superior	Ajuste potencia
		Ajsute al modelo de fondo	Ajuste potencia

Resultados del Cálculo de Caudal

Ancho (m)	11,306
Area (m2)	13,572
Velocidad promedio (m/s)	0,046
Q Total (m3/s)	0,619
Profundidad máxima medida	1,985
Velocidad máxima medida	0,818

Resultados de la Medida

Numero de Transecto		Tiempo			Distancia				Velocidad promedio		Caudal							%
#		Tiempo	Duración	Temp.	Track	DMG	Anchura	Area	Barca	Agua	Izquierda	Derecha	Parte arriba	Medio	Fondo	Total	LCTotal	Medida
6	M	12:13:06	0:03:50	27,0	10,72	9,84	11,302	13,389	0,047	0,047	0,00	0,01	0,07	0,43	0,12	0,632	--	68,0
8	M	12:17:11	0:04:02	27,1	11,48	10,17	11,626	13,561	0,047	0,044	0,00	0,01	0,07	0,41	0,12	0,598	--	67,7
11	M	12:27:03	0:03:50	27,1	12,17	9,69	11,150	13,771	0,053	0,046	0,00	0,01	0,07	0,45	0,11	0,639	--	69,8
22	M	12:52:19	0:03:41	27,2	11,52	9,68	11,143	13,569	0,052	0,045	0,00	0,01	0,07	0,43	0,10	0,606	--	70,8
			Promedio	27,1	11,47	9,85	11,306	13,572	0,050	0,046	0,00	0,01	0,07	0,43	0,11	0,619	0,000	69,1
			Deviación Estandar	0,0	0,51	0,20	0,196	0,135	0,003	0,001	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,017	0,000	1,3
			COV	0,0	0,045	0,020	0,017	0,010	0,056	0,027	1,678	0,153	0,047	0,034	0,069	0,027	0,000	0,018

Tiempo total: 0:15:23

Numero de Transecto 6=20140619121304.riv; Numero de Transecto 8=20140619121710.riv; Numero de Transecto 11=20140619122702.riv; Numero de Transecto 22=20140619114042.riv;

Comentarios

Numero de Transecto 6=20140619121304.riv - ; Numero de Transecto 8=20140619121710.riv - ; Numero de Transecto 11=20140619122702.riv - ; Numero de Transecto 22=20140619114042.riv - ;

Calibración de brújula

Calibración aprobada
Duración de la calibración = 120 segundos
M3.00 = La influencia magnética es aceptable
Q9 = El campo magnético es uniforme
H9 = Rotación horizontal completa

V9 = Alto balanceo/cabeceo
Recomendación(es):
Evite cualquier cambio en el instrumento o en su orientación respecto a las influencias magnéticas detectadas durante la calibración del compás.
Las medidas se han de realizar en emplazamientos con una influencia magnética similar al emplazamiento de la calibración del compás.

Análisis del sistema

Análisis de sistema: Aprobado

Los parametros macados con * no son constantes a todos los archivos

Resumen generado con SonTek RiverSurveyor Live v3.7.1



Minera Panama

Notas de medición de ADCP

Fecha	06/20/2014	Tiempo Meteorológico	NUBLADO
Estación # y Nombre	RIO MOLEJON / MOL - BRIDGE	Recogido por	D. BÓSQUEZ
		Procesos por	I. WARD

Ancho de canal	Velocidad promedio	Altura de medidor	Descarga
7.323 m	0.097 m/s	7.84 m	7.00 m³/s

Modelo de ADCP	# serie	Firmware	Software	GPS usado	Profundidad del transductor
M9	2863	3.5	v3.7.1	GGA	0.08 m

Temperatura de agua de ADCP	Calibración de la brújula y el error total	Declinación magnetica
26 °C	✓ (Aprobado) o desaprobado	-3.4

Prueba del lecho móvil y el resultado		Resultado de la prueba de diagnóstico del sistema y de la viga	Voltaje (ver time series gráfica)
LC	Y or (N)	✓ (Aprobado) o desaprobado	15 V

Distancia del Márgen Izquierdo	Distancia del Márgen Derecho	Márgen de inicio	Track Reference	Referencia de profundidad
1.2 m	1.0 m	(Izq.) Der.	(BT) ✓ GPSGGA GPSVTG	BT (VB) ✓

Mediciones de la Sección Transversal

Transecto #	Dirección → ←	Duración (180 seg)	Área m²	Velocidad promedio m/s	% de área medida %	Distancia del track m	Caudal Total Q (m³/s)	Caudal Corregido (LC) Q (m³/s)
3	←	06:51	2.632	0.104	54.9	10.83	0.274	NO SE
4	←	06:52	2.637	0.104	54.9	10.85	0.274	RECOMIENDA
7	←	03:47	3.137	0.089	54.5	7.90	0.279	CORRECCIÓN
8	←	03:48	3.073	0.090	54.6	8.13	0.278	
Promedio							0.276	NO LC
Desviación estándar								NO LC
COV (covarianza)								NO LC

Condiciones del sitio			Método de medicióm	
Velocidad máxima del agua en el track	1.482	m/s	✓ (Correa de la polea) Correa del puente	
			Amarre de barcos Atadura de canales cruzados	
Profundidad máxima del agua	0.616	m	Orientación a medidor	Aguas arriba / (Aguas abajo) ✓
Tipo de material del lecho	ROCOSO		% Medido - Evaluación de medición calidad	
Salinidad	—	ppt	Excelente ✓ (Bueno) Razonable Mal	
Forma del márgen	✓ (Inclinado) Vertical		Tipo de Turbulencia del flujo	✓ (Bajo) Medio Alta

Notas de campo generales

Notas transecto

1: SE MIDE AGUAS ABAJO
2: DEL MEDIDOR, DE NIVEL
3: DE LA ESTACIÓN
4:
5:
6:
7:
8:
9:
10:

HOJA EN BLANCO

DEPARTAMENTO DE MONITOREO AMBIENTAL

MINERA PANAMA

Resumen de Medida de Caudal

Fecha de medida: viernes, 20 de junio de 2014

Informacion de la Estacion

Estacion	Rio Molejon
Estacion Nº	Mol-Bridge
Localización	Rio Molejon PDI Garita

Informacion de la Medida

Equipo	M9
Plataforma	
Medida Nº	

Informacion de Sistema

Tipo de sistema	RS-M9
Numero de serie	2363
Versión de Firmware	3.50
Versión de Software	3.7.1

Configuracion del Sistema

Profund Transductor (m)	0,08
Salinidad (ppt)	0,0
Declin. magnetica (grados)	-3,4

Unidades

Distancia	m
Velocidad	m/s
Area	m2
Caudal	m3/s
Temperatura	grados C

Ajustes del Cálculo de caudal

Ref. del Track	Bottom-Track	Metodo de cálculo del margen izquierdo	Margen pendiente
Ref. de profundidad	Haz Vertical	Metodo de cálculo del margen derecho	Margen pendiente
Sistema coordinadas	ENU	Ajuste al modelo superior	Ajuste potencia
		Ajsute al modelo de fondo	Ajuste potencia

Resultados del Cálculo de Caudal

Ancho (m)	7,323
Area (m2)	2,870
Velocidad promedio (m/s)	0,097
Q Total (m3/s)	0,276
Profundidad máxima medida	0,616
Velocidad máxima medida	1,482

Resultados de la Medida

Numero de Transecto		Tiempo			Distancia				Velocidad promedio		Caudal							%
#		Tiempo	Duración	Temp.	Track	DMG	Anchura	Area	Barca	Agua	Izquierda	Derecha	Parte arriba	Medio	Fondo	Total	LCTotal	Medida
3	M	11:08:55	0:06:51	26,3	10,83	4,53	6,694	2,632	0,026	0,104	0,01	0,01	0,08	0,15	0,03	0,274	--	54,9
4	M	11:08:55	0:06:52	26,3	10,85	4,53	6,702	2,637	0,026	0,104	0,01	0,01	0,08	0,15	0,03	0,274	--	54,9
7	M	11:21:34	0:03:47	26,3	7,90	5,86	8,026	3,137	0,035	0,089	0,00	0,00	0,08	0,15	0,04	0,279	--	54,5
8	M	11:21:34	0:03:48	26,3	8,13	5,70	7,870	3,073	0,036	0,090	0,00	0,00	0,08	0,15	0,04	0,278	--	54,6
			Promedio	26,3	9,43	5,15	7,323	2,870	0,031	0,097	0,01	0,00	0,08	0,15	0,04	0,276	0,000	54,7
			Deviación Estandar	0,0	1,42	0,63	0,627	0,236	0,004	0,007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,002	0,000	0,2
			COV	0,0	0,150	0,121	0,086	0,082	0,145	0,075	0,494	1,000	0,032	0,004	0,161	0,008	0,000	0,004

Tiempo total: 0:21:18

Numero de Transecto 3=20140620110853r.rivr; Numero de Transecto 4=20140620110853.riv; Numero de Transecto 7=20140620112133r.rivr; Numero de Transecto 8=20140620112133.riv;

Comentarios

Numero de Transecto 3=20140620110853r.rivr - ; Numero de Transecto 4=20140620110853.riv - ; Numero de Transecto 7=20140620112133r.rivr - ; Numero de Transecto 8=20140620112133.riv - ;

Calibración de brújula

Calibración aprobada
Duración de la calibración = 120 segundos
M4.00 = La influencia magnética es aceptable
Q9 = El campo magnético es uniforme
H9 = Rotación horizontal completa

V8 = Alto balanceo/cabeceo
Recomendación(es):
Evite cualquier cambio en el instrumento o en su orientación respecto a las influencias magnéticas detectadas durante la calibración del compás.
Las medidas se han de realizar en emplazamientos con una influencia magnética similar al emplazamiento de la calibración del compás.

Análisis del sistema

Análisis de sistema: Aprobado

Los parametros macados con * no son constantes a todos los archivos

Resumen generado con SonTek RiverSurveyor Live v3.7.1



Minera Panama

Fecha	06/20/2014	Tiempo Meteorológico	NUBLADO
Estación # y Nombre		Recogido por	I. WARD
RIO DEL MEDIO COBRE-01	Notas de medición de ADCP	Procesos por	I. WARD

Ancho de canal	Velocidad promedio	Altura de medidor	Descarga
16.763 m	0.133 m/s	— m	1.714 m^3/s

Modelo de ADCP	# serie	Firmware	Software	GPS usado	Profundidad del transductor
M9	2863	3.5	v3.7.1	GGA	0.08 m

Temperatura de agua de ADCP	Calibración de la brújula y el error total	Declinación magnetica
28 °C	✓ Aprobado o desaprobado	-3.4

Prueba del lecho móvil y el resulto		Resultado de la prueba de diagnóstico del sistema y de la viga	Voltaje (ver time series gráfica)
LC	Y or N (N)	✓ Aprobado o desaprobado	14 V

Distancia del Márgen Izquierdo	Distancia del Márgen Derecho	Márgen de inicio	Track Reference	Referencia de profundidad
0.4 m	0.4 m	(L) R	(BT) GPSGGA GPSVTG	BT (VB)

Mediciones de la Sección Transversal

Transecto #	Dirección → ←	Duración (180 seg)	Área m^2	Velocidad promedio m/s	% de área medida %	Distancia del track m	Caudal Total $Q (m^3/s)$	Caudal Corregido (LC) $Q (m^3/s)$
5	→	03:20	12.779	0.131	67.2	17.13	1.679	NO SE
6	→	03:19	12.779	0.131	67.2	17.13	1.679	RECOMIENDA
9	→	03:36	12.952	0.133	68.8	17.84	1.718	CORRECCIÓN
10	→	03:37	12.953	0.133	68.8	17.88	1.718	
11	→	03:04	12.829	0.136	67.8	17.37	1.745	
12	→	03:05	12.829	0.136	67.8	17.39	1.745	
Promedio							1.714	NO LC
Desviación estándar								NO LC
COV (covarianza)								NO LC

Condiciones del sitio		Método de medición	
Velocidad máxima del agua en el track	0.791 m/s	✓ Correa de la polea	Correa del puente
		Amarre de barcos	Atadura de canales cruzados
Profundidad máxima del aqua	1.043 m	Orientación a medidor	(Río arriba) Aguas abajo
Tipo de material del lecho	ROCOSO	% Medido - Evaluación de medición calidad	
Salinidad	— ppt	Excelente (Bueno) Razonable Mal	
Forma del márgen	✓ (Inclinado) Vertical	Flujo de Turbulencia	✓ (Bajo) Medio Alta

Notas de campo generales

Notas transecto

1: PRESENCIA DE TRONCO ENTERRADO
2: AL LECHO AGUAS ABAJO DEL
3: AMARRE PARA EL TRANSECTO
4:
5:
6:
7:
8:
9:
10:

HOJA EN BLANCO

DEPARTAMENTO DE MONITOREO AMBIENTAL

MINERA PANAMA

Resumen de Medida de Caudal

Fecha de medida: viernes, 20 de junio de 2014

Informacion de la Estacion

Estacion	Rio del Medio
Estacion Nº	Cobre-01
Localización	14K+300

Informacion de la Medida

Equipo
Plataforma
Medida Nº

Informacion de Sistema

Tipo de sistema	RS-M9
Numero de serie	2363
Versión de Firmware	3.50
Versión de Software	3.7.1

Configuracion del Sistema

Profund Transductor (m)	0,08
Salinidad (ppt)	0,0
Declin. magnetica (grados)	-3,4

Unidades

Distancia	m
Velocidad	m/s
Area	m2
Caudal	m3/s
Temperatura	grados C

Ajustes del Cálculo de caudal

Ref. del Track	Bottom-Track	Metodo de cálculo del margen izquierdo	Margen vertical
Ref. de profundidad	Haz Vertical	Metodo de cálculo del margen derecho	Margen pendiente
Sistema coordinadas	ENU	Ajuste al modelo superior	Ajuste potencia
		Ajsute al modelo de fondo	Ajuste potencia

Resultados del Cálculo de Caudal

Ancho (m)	16,763
Area (m2)	12,853
Velocidad promedio (m/s)	0,133
Q Total (m3/s)	1,714
Profundidad máxima medida	1,043
Velocidad máxima medida	0,791

Resultados de la Medida

Numero de Transecto		Tiempo			Distancia				Velocidad promedio		Caudal							%
#		Tiempo	Duración	Temp.	Track	DMG	Anchura	Area	Barca	Agua	Izquierda	Derecha	Parte arriba	Medio	Fondo	Total	LCTotal	Medida
5	M	15:28:18	0:03:20	26,9	17,13	15,94	16,737	12,779	0,086	0,131	-0,01	0,00	0,35	1,14	0,19	1,679	--	67,2
6	M	15:28:18	0:03:19	26,9	17,13	15,94	16,736	12,779	0,086	0,131	-0,01	0,00	0,35	1,14	0,19	1,679	--	67,2
9	M	15:36:32	0:03:36	26,9	17,84	15,90	16,696	12,952	0,083	0,133	-0,01	0,01	0,33	1,19	0,20	1,718	--	68,8
10	M	15:36:32	0:03:37	26,9	17,88	15,90	16,698	12,953	0,082	0,133	-0,01	0,01	0,33	1,19	0,20	1,718	--	68,8
11	M	15:46:02	0:03:04	26,9	17,37	16,05	16,854	12,829	0,094	0,136	-0,01	0,01	0,34	1,19	0,21	1,745	--	67,8
12	M	15:46:02	0:03:05	26,9	17,39	16,06	16,855	12,829	0,094	0,136	-0,01	0,01	0,34	1,19	0,21	1,745	--	67,8
			Promedio	26,9	17,46	15,96	16,763	12,853	0,088	0,133	-0,01	0,00	0,34	1,17	0,20	1,714	0,000	67,9
			Deviación Estandar	0,0	0,30	0,07	0,067	0,073	0,005	0,002	0,00	0,00	0,01	0,03	0,01	0,027	0,000	0,7
			COV	0,0	0,017	0,004	0,004	0,006	0,056	0,015	-0,148	0,175	0,026	0,023	0,048	0,016	0,000	0,010

Tiempo total: 0:20:01

Numero de Transecto 5=20140620152817.riv; Numero de Transecto 6=20140620152817r.rivr; Numero de Transecto 9=20140620153631r.rivr; Numero de Transecto 10=20140620153631.riv; Numero de Transecto 11=20140620154601r.rivr; Numero de Transecto 12=20140620154601.riv;

Comentarios

Numero de Transecto 5=20140620152817.riv - ; Numero de Transecto 6=20140620152817r.rivr - ; Numero de Transecto 9=20140620153631r.rivr - ; Numero de Transecto 10=20140620153631.riv - ; Numero de Transecto 11=20140620154601r.rivr - ; Numero de Transecto 12=20140620154601.riv - ;

Calibración de brújula

Calibración aprobada

Duración de la calibración = 120 segundos
M9.00 = La influencia magnética es aceptable
Q9 = El campo magnético es uniforme
H9 = Rotación horizontal completa
V8 = Alto balanceo/cabeceo
Recomendación(es):
Evite cualquier cambio en el instrumento o en su orientación respecto a las influencias magnéticas detectadas durante la calibración del compás.
Las medidas se han de realizar en emplazamientos con una influencia magnética similar al emplazamiento de la calibración del compás.

Análisis del sistema

Análisis de sistema: Aprobado



Fecha	06/22/2014	Minera Panama	Tiempo Meteorlógico	SOLEADO
Estación # y Nombre			Recogido por	I. WARD
RIO DEL MEDIO MEDIO - RIVER		Notas de medición de ADCP	Procesos por	I. WARD

Ancho de canal	Velocidad promedio	Altura de medidor	Descarga
19.921 m	0.087 m/s	8.21 m	1.07 m^3/s

Modelo de ADCP	# serie	Firmware	Software	GPS usado	Profundidad del transductor
M9	2863	3.5	v3.7.1	GGA	0.08 m

Temperatura de agua de ADCP	Calibración de la brújula y el error total	Declinación magnetica
26 °C	✓Aprobado o desaprobado	-3.4
Prueba del lecho móvil y el resultado	Resultado de la prueba de diagnóstico del sistema y de la viga	Voltaje (ver time series gráfica)
LC — Y or N (N)	✓Aprobado o desaprobado	14 V

Distancia del Márgen Izquierdo	Distancia del Márgen Derecho	Márgen de inicio	Track Reference	Referencia de profundidad
1.4 m	0.4 m	(Izq) Der.	(BT) GPSGGA GPSVTG	BT (VB)

Mediciones de la Sección Transversal

Transecto	Dirección	Duración	Área	Velocidad promedio	% de área medida	Distancia del track	Caudal Total	Caudal Corregido (LC)
#	→ ←	(180 seg)	m^2	m/s	%	m	Q (m^3/s)	Q (m^3/s)
5	→	03:29	17.373	0.083	68.1	21.27	1.441	NO SE
8	←	03:42	17.149	0.090	69.3	21.71	1.538	RECOMIENDA
9	→	03:41	16.060	0.089	68.9	20.42	1.437	CORRECCIÓN
Promedio							1.472	NO LC
Desviación estándar								NO LC
COV (covarianza)								NO LC

Condiciones del sitio		Método de medicióm
Velocidad máxima del agua en el track	0.974 m/s	Correa de la polea Correa del puente
		Amarre de barcos ✓(Atadura de canales cruzados)
Profundidad máxima del aqua	1.330 m	Orientación a medidor: ✓(Aguas arriba) / Aguas abajo
Tipo de material del lecho	ROCOSO	% Medido - Evaluación de medición calidad
Salinidad	— ppt	Excelente ✓(Bueno) Razonable Mal
Forma del márgen	✓(Inclinado) Vertical	Tipo de Turbulencia del flujo: ✓(Bajo) Medio Alta

Notas de campo generales

Notas transecto

1: LAS POLEAS Y LOS CARABINES NO SE
2: LLEVARON A CAMPO, POR TANTO SE
3: USA EL MÉTODO ATADURA DE
4: CANALES CRUZADOS
5:
6: SE MIDE AGUAS ARRIBA
7: DEL RADAR DE NIVEL DE
8: LA ESTACIÓN.
9:
10:

HOJA EN BLANCO

DEPARTAMENTO DE MONITOREO AMBIENTAL

MINERA PANAMA

Resumen de Medida de Caudal

Fecha de medida: domingo, 22 de junio de 2014

Informacion de la Estacion

Estacion	Río del Medio
Estacion Nº	Medio-River
Localización	Río del Medio

Informacion de la Medida

Equipo	M9
Plataforma	
Medida Nº	

Informacion de Sistema

Tipo de sistema	RS-M9
Numero de serie	2363
Versión de Firmware	3.50
Versión de Software	3.7.1

Configuracion del Sistema

Profund Transductor (m)	0,08
Salinidad (ppt)	0,0
Declin. magnetica (grados)	-3,4

Unidades

Distancia	m
Velocidad	m/s
Area	m2
Caudal	m3/s
Temperatura	grados C

Ajustes del Cálculo de caudal

Ref. del Track	Bottom-Track	Metodo de cálculo del margen izquierdo	Margen pendiente
Ref. de profundidad	Haz Vertical	Metodo de cálculo del margen derecho	Margen pendiente
Sistema coordinadas	ENU	Ajuste al modelo superior	Ajuste potencia
		Ajsute al modelo de fondo	Ajuste potencia

Resultados del Cálculo de Caudal

Ancho (m)	19,921
Area (m2)	16,861
Velocidad promedio (m/s)	0,087
Q Total (m3/s)	1,472
Profundidad máxima medida	1,330
Velocidad máxima medida	0,974

Resultados de la Medida

Numero de Transecto		Tiempo			Distancia				Velocidad promedio		Caudal							%
#		Tiempo	Duración	Temp.	Track	DMG	Anchura	Area	Barca	Agua	Izquierda	Derecha	Parte arriba	Medio	Fondo	Total	LCTotal	Medida
5	M	11:08:17	0:03:29	26,4	21,27	18,35	20,134	17,373	0,102	0,083	-0,01	0,01	0,24	0,99	0,21	1,441	--	68,1
8	M	11:12:47	0:03:42	26,4	21,71	18,68	20,462	17,149	0,098	0,090	-0,01	0,00	0,27	1,09	0,20	1,538	--	69,3
9	M	11:17:18	0:03:41	26,4	20,42	17,39	19,168	16,060	0,092	0,089	0,00	0,00	0,24	0,99	0,20	1,437	--	68,9
			Promedio	26,4	21,13	18,14	19,921	16,861	0,097	0,087	-0,01	0,00	0,25	1,02	0,21	1,472	0,000	68,7
			Deviación Estandar	0,0	0,53	0,55	0,549	0,574	0,004	0,003	0,01	0,00	0,01	0,05	0,01	0,047	0,000	0,5
			COV	0,0	0,025	0,030	0,028	0,034	0,039	0,036	-0,855	1,414	0,047	0,044	0,024	0,032	0,000	0,007

Tiempo total: 0:10:52

Numero de Transecto 5=20140622110815.riv; Numero de Transecto 8=20140622111246.riv; Numero de Transecto 9=20140622111716.riv;

Comentarios

Numero de Transecto 5=20140622110815.riv - ; Numero de Transecto 8=20140622111246.riv - ; Numero de Transecto 9=20140622111716.riv - ;

Calibración de brújula

Calibración aprobada
Duración de la calibración = 120 segundos
M8.00 = La influencia magnética es aceptable
Q9 = El campo magnético es uniforme
H9 = Rotación horizontal completa
V9 = Alto balanceo/cabeceo

Recomendación(es):
Evite cualquier cambio en el instrumento o en su orientación respecto a las influencias magnéticas detectadas durante la calibración del compás.
Las medidas se han de realizar en emplazamientos con una influencia magnética similar al emplazamiento de la calibración del compás.

Análisis del sistema

Análisis de sistema: Aprobado

Los parametros macados con * no son constantes a todos los archivos

Resumen generado con SonTek RiverSurveyor Live v3.7.1

